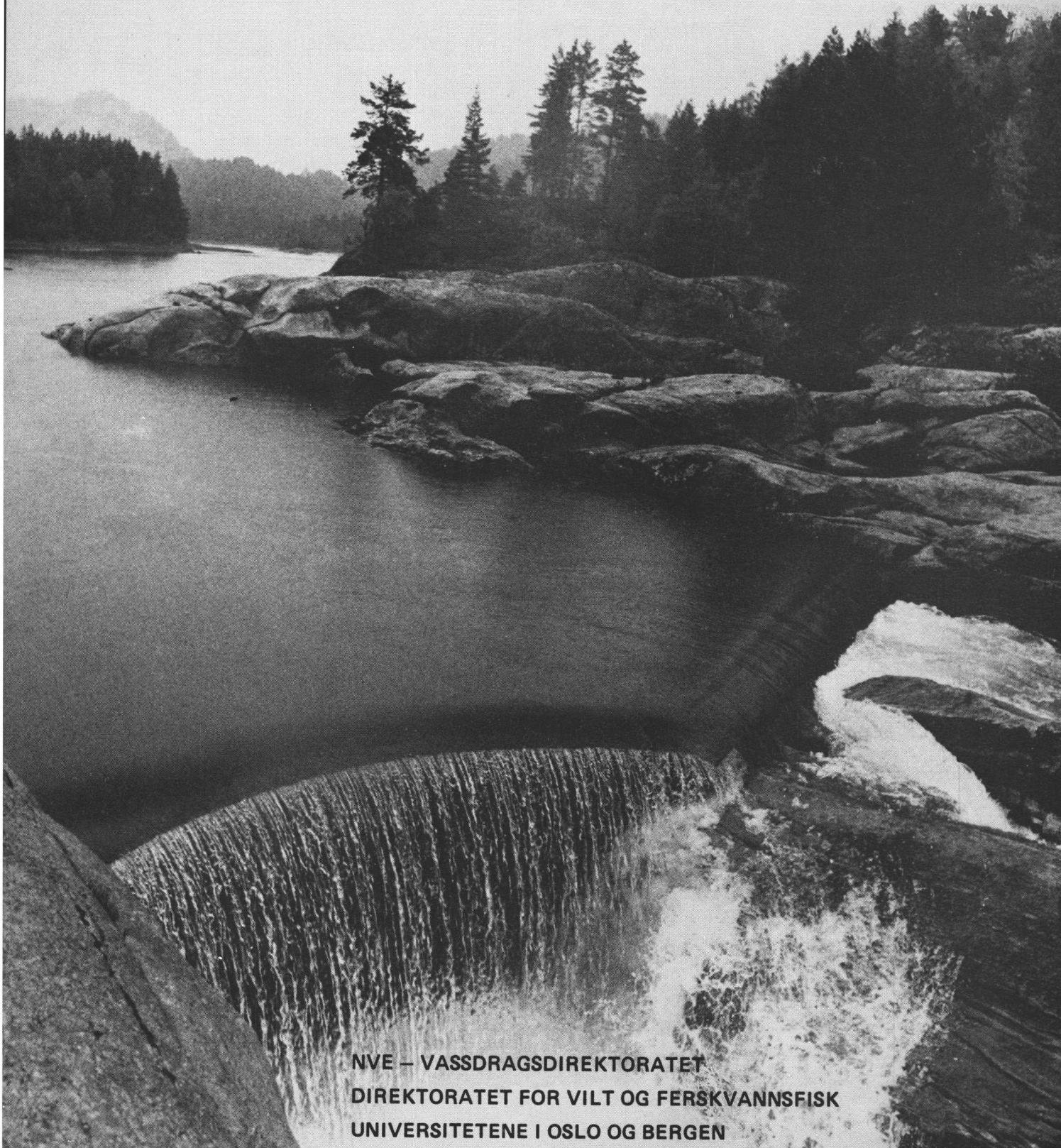


Informasjon fra TERSKELPROSJEKTET



NVE – VASSDRAGSDIREKTORATET
DIREKTORATET FOR VILT OG FERSKVANNSFISK
UNIVERSITETENE I OSLO OG BERGEN

OM TERSKELPROSJEKTET

Prosjektet, hvis fulle navn er "Undersøkelse av tersklenes innvirkning på biologiske forhold i regulerte vassdrag" ble startet i 1975. Terskelprosjektet er et samarbeidsprosjekt mellom Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen - Vassdragsdirektoratet, Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, DVF (Trondheim-Ås), Universitetet i Oslo og Universitetet i Bergen. Prosjektet finansieres med midler fra Konsesjonsavgiftsfondet og ved egeninnsats fra de deltagende institusjoner.

Målsettingen for Terskelprosjektet er:

- å klarlegge økologiske endringer som finner sted i rennende vann ved reguleringer og terskelbygging.
- på grunnlag av de observasjoner som gjøres komme med synspunkter på hvorledes fremtidige tiltak bør være for å styre utviklingen i de regulerte vassdrag i en ønsket retning.

Den ansvarlige ledelse for prosjektet er lagt til Vassdragsdirektoratets kontor for landskapspleie og naturvern som også har prosjektlederen.

I tillegg til prosjektlederen har Terskelprosjektet et faglig styringsutvalg som består av for tiden 8 personer fra følgende institusjoner/avdelinger:

Forsøksleder Tor B. Gunnerød, DVF, Reguleringsteamet.

Vitenskapelig konsulent Per Aass, DVF, Fiskeforskningen.

Overingeniør Øystein Aars, NVE-Vassdragsdirektoratet, Hydrologisk avdeling.

Landskapsarkitekt Knut Ove Hillestad og cand.real. Pål Mellquist, NVE-Vassdragsdirektoratet, Kontoret for landskapspleie og naturvern.

Amanuensis Roald Larsen, Universitetet i Bergen, Zoologisk museum.

Amanuensis Reidar Borgstrøm, Universitetet i Oslo, Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske.

Dr.philos. Albert Lillehammer og forskningsstipendiat Petter Larsson, Universitetet i Oslo, Zoologisk museum.

I den utstrekning det kan forenes med målsettingen for de forskjellige hovedfagsstudier vil studenter kunne ta hovedfagsoppgaver i tilknytning til Terskelprosjektet. Forskningsresultatene vil bli presentert i "Informasjon fra Terskelprosjektet" og/eller i nasjonale og internasjonale fagtidsskrifter. Data fra Terskelprosjektets rapporter kan publiseres videre under forutsetning av at kildene oppgis. Det gjøres oppmerksom på at mange av rapportene i denne serien vil være delrapporter og tildels av foreløpig karakter.

Forespørsler om Terskelprosjektet kan rettes til:

Terskelprosjektet v/prosjektleder P. Mellquist
NVE-Vassdragsdirektoratet, Middelthunsgt. 29, OSLO 3
Tlf.: (02) 46 98 00

H. Sperstad

K.O. Hillestad

TERSKLENES INNVIRKNING PÅ BIOLOGISKE FORHOLD
I REGULERTE VASSDRAG (TERSKELPROSJEKTET)

ØRRETBESTANDEN I MØRKEDØLA FØR BYGGING
AV TERSKLER

*THE TROUT POPULATION IN THE RIVER MØRKEDØLA
BEFORE THE CONSTRUCTION OF WEIRS*

*Reidar Borgstrøm
Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske
Zoologisk Museum, Oslo*

NVE-VASSDRAGSDIREKTORATET

1976

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
SAMMENDRAG	5
SUMMARY	6
FORORD	7
INNLEDNING	7
BESKRIVELSE AV MØRKEDØLA	7
MATERIALE OG METODER	13
RESULTATER	16
DISKUSJON	25
KONKLUSJONER	27
LITTERATURLISTE	29

SAMMENDRAG

Mørkedøla, en sideelv til Lærdalselvi i Sogn, har fått vannføringen betydelig redusert som følge av reguleringen av Eldrevatn og overføringen til Borgund Kraftverk. I den øvre del av Mørkedøla har vannføringen de to siste årene variert mellom null og flere m^3/s . Det er pålagt bygget flere terskler på denne strekningen, og i forbindelse med dette er det foretatt en undersøkelse av ørretbestanden i elva. Det er lagt spesiell vekt på bestandsberegninger på noen strekninger der det senere vil bli anlagt terskelbassenger.

Yngste årsklasse tatt ved elektrofisket i 1975 og 1976 var født i 1974. Det ser derfor ut til at elvas egenrekruttering er opphørt etter at vannføringen ble redusert. Gjenfangster opptil ett år etter merking tyder på at ørreten er meget stasjonær og at den kan overleve på strekninger der det blir stående endel vann, selv når vannføringen går ned mot null.

På en strekning av elva ble bestandsberegninger utført til fire ulike tidspunkt. Fangst av fisk skjedde med elektrisk fiskeapparat og fisken ble merket ved finneklipping. Bestandsestimatene for fisk mellom 6 og 18 cm varierte mellom 68 og 168 ørret eller ca. 1,9 - 4,8 ørret/100 m^2 .

På en annen strekning ble bestandsberegningene foretatt to ganger. Her ble fisk for merking fanget med elektrofiske og fluefiske, og gjenfangster foretatt ved elektrofiske og garn. Antall fisk i lengdegruppe 10 - 23,9 cm ble beregnet til 182 og 224, eller ca. 3,0 - 3,7 fisk/100 m^2 .

Siden rekrutteringen sannsynligvis er opphørt, må det forventes at bestanden raskt desimeres ved naturlig dødelighet og oppfisking. Bygging av terskler vil trolig øke produksjonsmulighetene for ørret, men det forutsetter at rekrutteringen til bestanden opprettholdes ved utsettinger.

SUMMARY

*In the River Mørkedøla, a tributary to the River Lærdalselvi in Sogn Western Norway, the water flow has been considerably reduced due to the impoundment of the Lake Eldrevatn. In the upper part of Mørkedøla (from about 1010 to 1115 m a.s.l.) the water flow may now vary from nearly zero to several m³/s. To increase the river surface some weirs will be constructed, and in this connection the population of brown trout (*Salmo trutta* L.) has been studied, with special regard to population size. The study was carried out from August 1975 to August 1976.*

The year classes 1975 and 1976 were not caught or observed during electrofishing in the upper part of the river, and probably the recruitment has failed due to the reduced water flow.

The fish survive in certain sections of the river where there is still some water even at minimum flows, and in two of these sections the population was estimated by means of multiple mark-recaptures. In section T 4 electrofishing was used for fish capture, while in section T 2A electrofishing was combined with gill netting.

The number of trout between 6 and 18 cm was estimated on four occasions in section T 4. The estimates varied from about 1.9 to 4.8 fish/100 m². In section T 2A multiple mark-recaptures were carried out twice for fish between 10 and 24 cm. The estimates gave population density of 3.0 and 3.7 fish/100 m². As other sections of the river had even lower densities or no fish at all, the total fish population of Mørkedøla has to be considered extremely low.

With no recruitment the number of trout will probably decline rapidly due to natural mortality and fishing.

The constructed weirs may increase the productive area of the river and provide more favourable conditions for the trout, with the condition that recruitment is maintained by stocking.

FORORD

Undersøkelsen er utført etter oppdrag fra Terskelprosjektet som også har finansiert arbeidet. Prosjektleder *Pål Mellquist* takkes for samarbeidet. En takk rettes også til *Finn Smedstad* og *Jan E. Raastad* for bistand under feltarbeidet, til *Leiv Sændvik* for hjelp med den statistiske bearbeidelsen og til *John E. Brittain* for hjelp med den engelske teksten.

INNLEDNING

I elver der vannføringen er blitt redusert ved innsjøreguleringer eller overføringer til andre vassdrag blir det i mange tilfelle anlagt terskler for å få en større vannflate og et større vannvolum. Selve terskelbassengene skiller seg ofte lite ut fra naturlige høler eller mindre vann i vassdraget, men vanngjennomstrømmingen er som regel betydelig redusert i forhold til uberørt elv. Bygging av slike terskler er relativt nytt her i landet, og det har vært lite kjent hvilken effekt terskelbassengene får på bl.a. fiskeproduksjonen, og en del av målsettingen med Terskelprosjektet har vært å studere fiskebestandene i elver der det anlegges slike terskelbassenger (*Mellquist 1976*).

En av elvene som inngår i Terskelprosjektet, er Mørkedøla, en sideelv til Lærdalselvi i Sogn. Mørkedøla har sitt utspring i Eldrevatn som ble regulert i 1974. Avløpet fra Eldrevatn overføres til Borgund Kraftverk. Det er ingen minstevannføring fra Eldrevatn, og i perioder, både sommer og vinter, er storparten av elveleiet i øvre del av Mørkedøla tørt. Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske ved Zoologisk Museum i Oslo har foretatt en undersøkelse av ørretbestanden på en strekning i Mørkedøla der det senere vil bli anlagt terskler.

BESKRIVELSE AV MØRKEDØLA

Fig. 1 viser Lærdalsvassdraget med Eldrevatn og Mørkedøla. Den undersøkte del av Mørkedøla ligger i vierregionen, i en høyde fra ca. 1010 m (ved Stardalen) til ca. 1115 m (Eldrevatn).

Vinteren 1974/75 var første år magasinet i Eldrevatn ble utnyttet fullt ut, og etter denne tid blir det bare overløp fra Eldrevatn når magasinet er fullt. Det lokale nedslagsfeltet nedenfor Eldrevatn vil normalt bare gi en mindre vannføring i Mørkedøla, og periodevis vil det på denne strekningen være lange tørre partier.

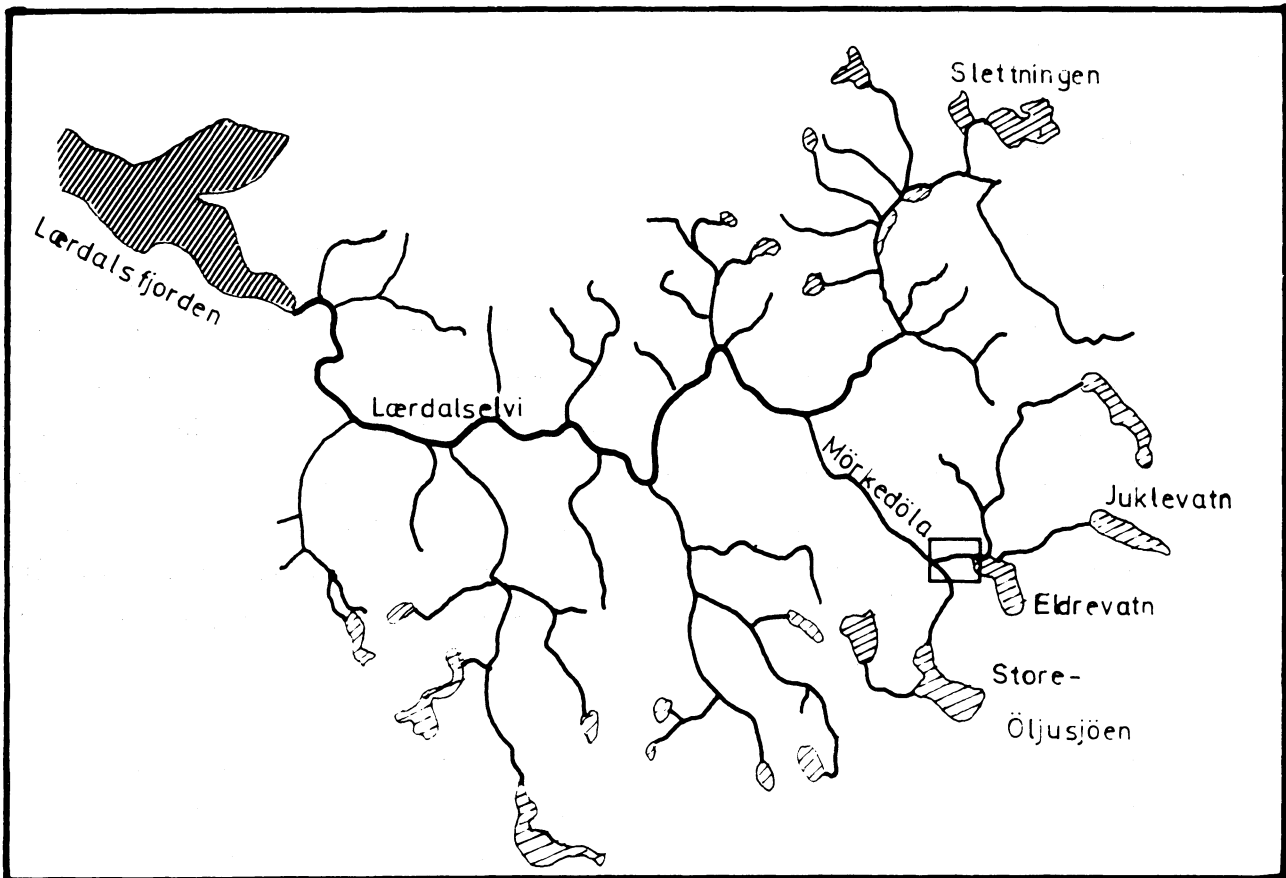


Fig. 1 Oversikt over Mørkedøla med angivelse av undersøkelsesområdet.

The River Mørkedøla with the research area marked.

Bunnen i storparten av elveleiet består av bart fjell eller hardpakket stein (Fig. 2). Flere steder er det naturlige terskler som danner kulper og hølser selv når vannføringen er helt minimal. Ett av de naturlige terskelbassengene har karakter av et lite vann (Fig. 3).



Fig. 2

Del av Mørkedøla innenfor det fremtidige terskelbasseng 4.

Section of the River Mørkedøla within the future weir pool 4.

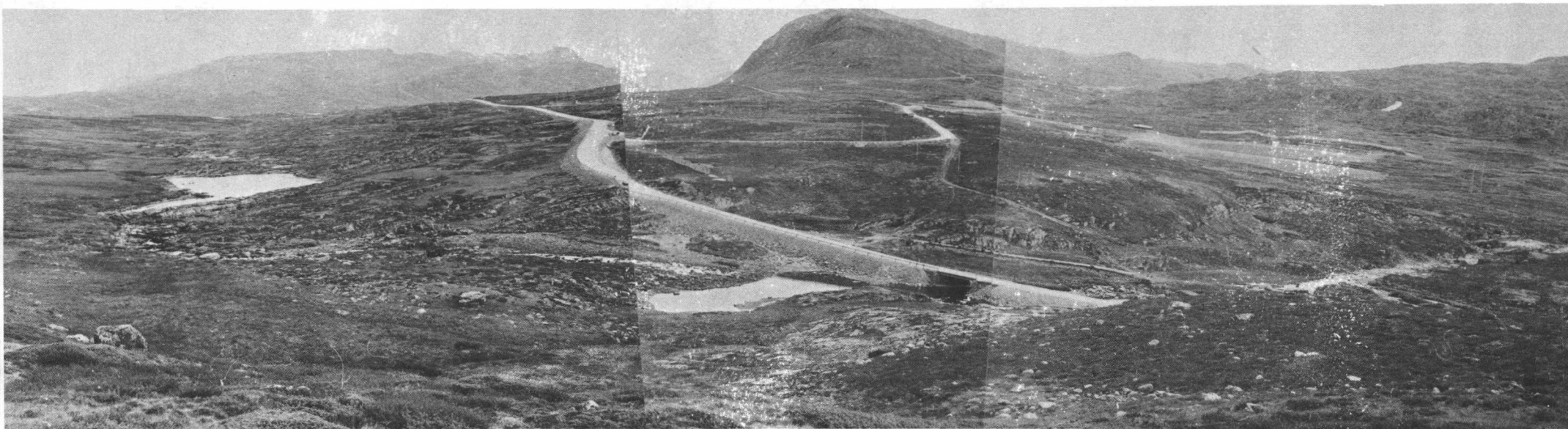


Fig. 3 Parti fra Mørkedøla med fremtidig terskelbasseng 3 til venstre,
og terskelbasseng 4 til høyre for riksvegen.

*Section of the River Mørkedøla with future weir pool 3 on
the left and weir pool 4 on the right on both sides of the
road.*

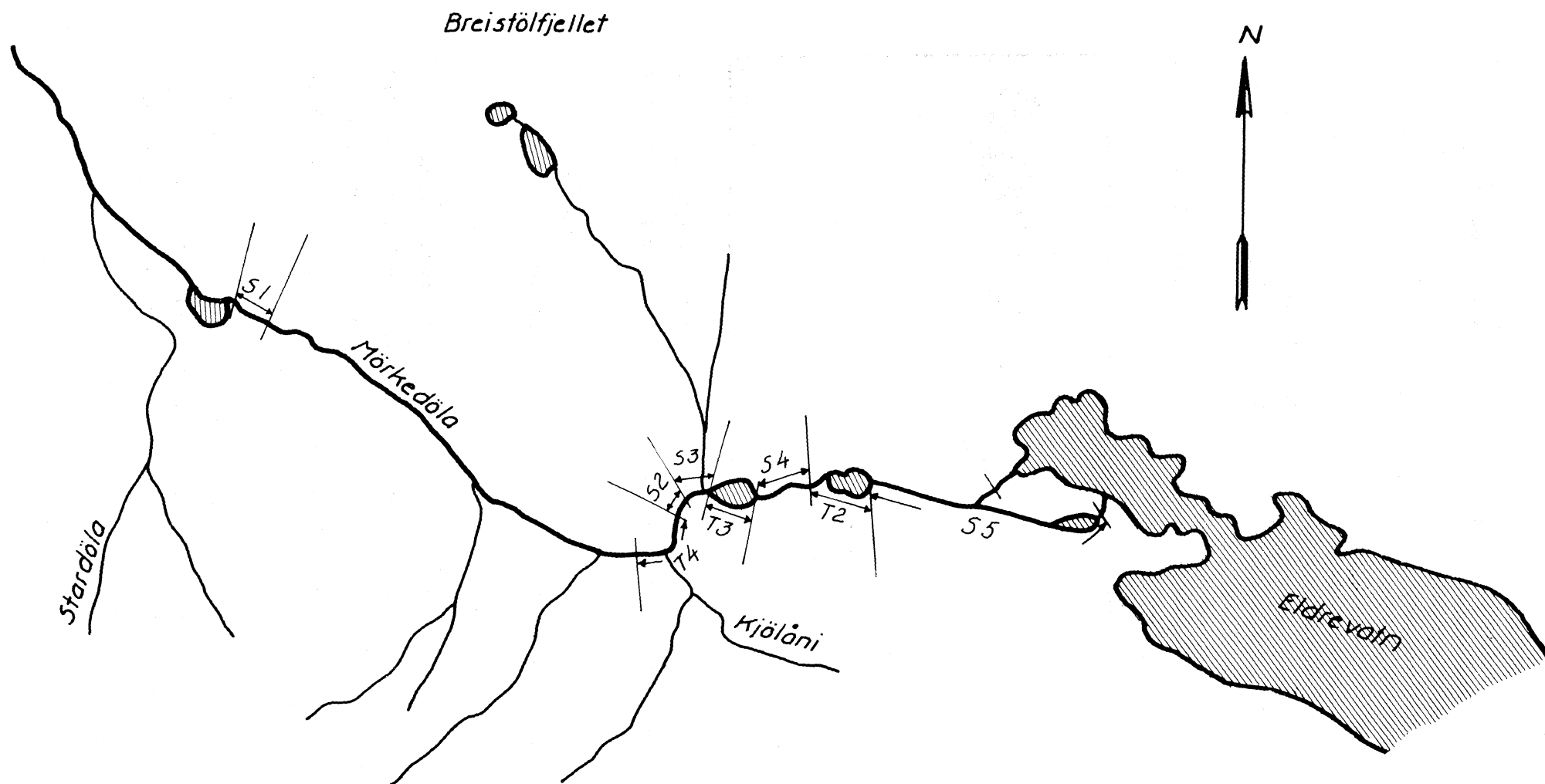


Fig. 4 Øvre del av Mørkedøla med strekninger hvor elektrofiske
 (S 1-5) og bestandsestimering (T 2-4) ble foretatt.
 Upper part of the River Mørkedøla where electrofishing
 (S 1-5) and population estimates (T 2-4) were carried out.

Fig. 4 viser den delen av vassdraget der det er foretatt bestandsberegninger og fiskeregistreringer. Fig. 5 viser et mer detaljert kart over de strekningene der bestandsberegningene foregikk (terskelsted 2A-2B, 3 og 4).

Terskelbasseng 2A og 2B får tilsammen en lengde på ca. 300 m og et areal på ca. 1,4 ha. Terskelbasseng 4 får en lengde på ca. 300 m og et areal på ca. 0,7 ha. Ved liten vannføring i dag er omtrent halve elveleiet tørt. Terskelbasseng 3 får nær det samme areal som i dag, på ca. 1,1 ha.

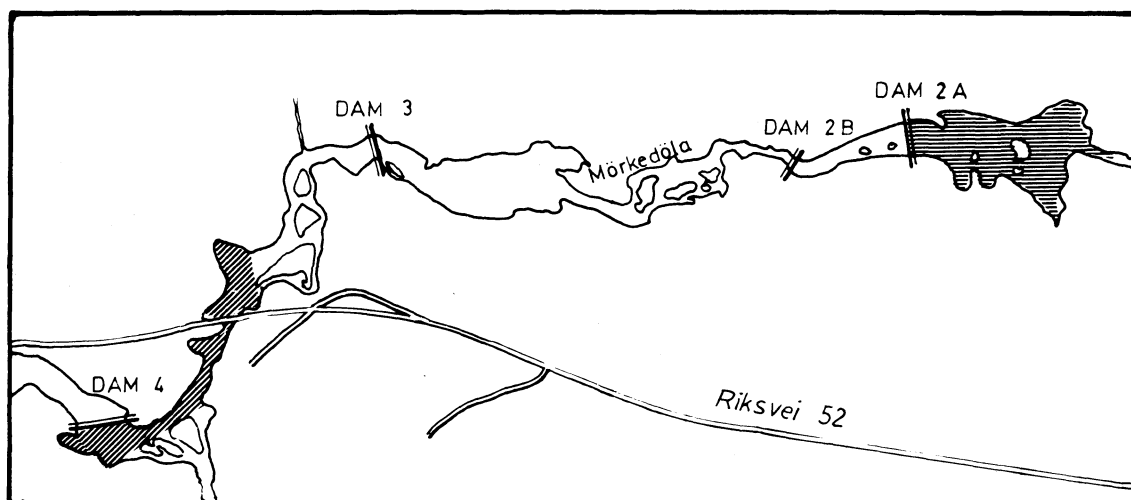


Fig. 5 Detaljert kart over Mørkedøla der bestandsberegningene ble utført. De fremtidige terskelbassenger er angitt med skravering.

A detailed map of the River Mørkedøla where population estimates were carried out. The future weir pools are indicated by hatching.

Mellom Eldrevatn og terskelsted 2 (T 2A) er elveleiet tørt i lange perioder, bortsett fra noen få kulper. Nedenfor terskelsted 3 får Mørkedøla tilførsel fra en mindre bekk fra Breidstølfjellet, og noe lengre nede omtrent midt på terskelbasseng 4 (T 4) får den tilløp fra Kjølåni. Begge disse bekkene kan imidlertid også være nærmest tørre.

I slutten av juni 1976 ble det p.g.a. et teknisk uhell overløp i et bekkeinntak slik at store masser av sand og leire kom ut i Kjølåni. På strekningen nedenfor samløpet med Mørkedøla var elvebunnen i august 76 helt dekket med sand og finpartiklet materiale.

Eneste fiskeart i Mørkedøla er ørret.

MATERIALE OG METODER

Merking og gjenfangster av ørret er utført på de strekninger som blir liggende innenfor terskelbassengene 2A, 3 og 4 (T 2A, T 3 og T 4).

I T 2A er innsamling av fisk for merking gjort med elektrisk fiskeapparat og ved fluefiske. I T 3 er det bare merket fisk tatt på flue, mens i T 4 er all innsamling for merking gjort med elektrisk fiskeapparat. Gjenfangstene i T 2A er utført med elektrofiske kombinert med garn med maskevidder på 19.5, 22 og 26 mm. Garna ble bare benyttet ved siste gjenfangstrunde. I T 3 ble gjenfangstene foretatt med garn med de samme maskevidder som i T 2A, mens det i T 4 kun er benyttet elektrofiske på samtlige fangstrunder.

Ved elektrofisket er det brukt et apparat konstruert av *Steinar Paulsen, Trondheim*. Det er fisket med en utgangsspenning på 1600 V, med frekvens på 80 Hz og pulslengde på 1,6 millisekund.

All merking av ørret er foretatt ved finneklipping.

På strekningen T 4 er det foretatt bestandsberegninger til fire ulike tidspunkt. Innen hver periode er strekningen avfisket tre ganger. Etter hver fiskerunde ble ørreten lengdemålt, og umerket fisk ble merket før utsetting. Samme prosedyre er benyttet på T 2A, men her er bestandsberegningen bare utført to ganger, med fire fiskerunder siste gang. Tabell 1 viser når merking og gjenfangster har funnet sted på de tre elvestrekningene. Hver bestandsberegning ble utført i løpet av 2 - 3 døgn, og det er kun benyttet fisk merket i samme periode som fangsten foregikk i.

Ved fisket i juni ble strekningen T 4 avstengt med finmasket netting. Ved de andre tidspunktene var vannføringen så liten at utvandring var vanskelig eller umulig og ingen avstengninger ble satt opp.

Tabell 1. Tidspunkt for merking og gjenfangster av ørret i Mørkedøla.
The periods during which multiple mark-recapture experiments were carried out in the River Mørkedøla.

Elvestrekning (River section)		
T 2A	T 3	T 4
		25.8. - 26.8.75
30.9. - 1.10.75		29.9. - 30.9.75
		8.6. - 10.6.76
9.8. - 11.8.76	9.8. - 11.8.76	9.8. - 11.8.76

Det virket som om fangbarheten ved elektrofisket ikke var den samme i samtlige av periodene på strekningen T 4. Spesielt i juni 76 måtte fisken være nær inntil anoden for å bli lammet. I juni 76 var det relativt stor vannføring p.g.a. snøsmelting, og dette kan ha gitt vannet en annen ledningsevne og derved en annen fangsteffektivitet.

For beregning av bestanden ved multippel merking og gjenfangst (Robson og Regier 1968) er følgende formler benyttet:

$$\hat{P}_N(k) = \frac{\hat{N} - C_k}{\hat{N}}$$

$$\frac{\hat{N} - U_k}{\hat{N}} = \hat{P}_N(1, 2, \dots, k)$$

der $\hat{N}$ er estimatet for bestanden, $\hat{P}_N(k)$ er sannsynligheten for ikke å bli fanget på k-te innsamlingsrunde, U_k er summen av antall ulike fisk tatt i k innsamlinger og C_k er totalt antall fanget i k-te innsamlingsrunde.

Standard feil for bestandsestimatet er:

$$S.E. (\hat{N}) = \sqrt{\frac{\hat{N} - U}{\Delta \hat{N}}}$$

$$\Delta \hat{N}_k = 1 + (\hat{N}_k - 1) P_{\hat{N}_k} - 1 - N_k P_{\hat{N}_k}$$

Beregning av bestanden på grunnlag av fisk merket i tidligere perioder vil gi et for høyt tall på bestanden, fordi det antall som ble merket og utsatt høyst sannsynlig vil være lavere én eller flere måneder senere, p.g.a. dødelighet og utvandring. På den annen side vil fisk merket tidligere trolig ha spredd seg tilfeldig blant resten av bestanden, og antall gjenfangster gjort ved første gangs avfisking i etterfølgende perioder er derfor også benyttet til en bestandsberegning selv om det er grunn til å anta at dette gir for høye tall. Ved denne bestandsberegningen er benyttet

$$\hat{N} = \frac{m c}{r}$$

der N er estimatet for bestanden, m antall fisk merket, c antall fanget og r antall gjenfangster.

Standard feil:

$$S.E. (\hat{N}) = \hat{N} \sqrt{\frac{(\hat{N} - m)(\hat{N} - c)}{m c (\hat{N} - 1)}}$$

Foruten de strekninger det ble foretatt bestandsberegninger på, ble det samlet inn fisk på flere andre strekninger ved hjelp av elektrofiske. Fig. 4 viser hvilke strekninger registreringen foregikk på. Strekningene ble avfisket en til tre ganger i august 1976. Bortsett fra i noen større kulper ble hele elveleiet avfisket.

RESULTATER

BESTANDSBEREGNINGER

ELVESTREKNINGEN T 4

På elvestrekningen som blir liggende innenfor terskelbasseng 4 (T 4, Fig. 5) er det foretatt bestandsberegninger ialt fire ganger med gjentatte merkinger og gjenfangster. Resultatene er satt opp i Tabell 2 og Tabell 3.

For august 75, september 75 og juni 76 ble estimatene for antall fisk i lengdegruppe 6 - 17,9 cm på henholdsvis 114, 161 og 168 ørret. Med 95% konfidensintervall blir nedre grense for de tre estimatene nokså like (74 - 84 fisk), mens øvre grense varierer fra 145 til 264 fisk. I august 76 ble estimatet lavere enn i de andre periodene, med 68 fisk i lengdegruppe 9 - 17,9 cm.

Bestanden av større fisk ble bare beregnet i juni 76. Antall fisk mellom 18 og 23,9 cm ble da beregnet til 24 ørret.

T 4 har et areal på ca. 3500 m², og dette gir en bestandstetthet av lengdegruppe 6 - 17,9 cm på ca. 1,9 - 4,8/100 m², med lavest tetthet i august 76. Tettheten av ørret i lengdegruppe 18 - 23 cm i juni 76 blir tilsvarende ca. 0,7 fisk/100 m².

Fig. 6 viser lengdefordelingen av all ørret tatt på strekningen i de fire fangstperiodene. Både i august-september 75 og i juni 76 ble det tatt et relativt stort antall fisk på 6 - 9 cm. I august 76 var minste fisk på 9,4 cm. Årsklasse 1975 og 76 er ikke tatt, og forskyvningen i lengde fra 6 til 9 cm skyldes veksten fisk i årsklasse 1974 har hatt. I august 76 utgjør fisk i lengdegruppe 10 - 13 cm hoveddelen av fangsten.

Tabell 2. Resultater av multiple merkinger og gjenfangster på strekningen T 4 i Mørkedøla.

Results of multiple mark-recaptures in section T 4 of the River Mørkedøla.

Merke-/ fangstrunde	Antall fanget	Gjen- fangster	Antall døde	Antall mer- ket og uts.	Umerket fangst	Sum umerket fangst	Antall tidl. døde	Bestands- estimer
Sample No.	Catch	Recaptures	Number dead	Number marked and released	Unmarked catch	Cumulative unmarked catch	Number pre- viously dead	Estimates $\hat{N} \pm S.E.(\hat{N})$
Aug. 75, lengdegruppe 6,0 - 17,9 cm								
1	33	0	0	33	33	33	0	114 $\pm$ 15,5
2	31	8	0	23	23	56	0	
3	29	15	1	13	14	70	0	
Sept. 75, lengdegruppe 6,0 - 17,9 cm								
1	23	0	0	23	23	23	0	161 $\pm$ 38,5
2	28	4	0	24	24	47	0	
3	24	7	3	14	17	64	0	
Juni 76, lengdegruppe 6,0 - 17,9 cm								
1	38	0	0	26	38	38	0	168 $\pm$ 47
2	23	4	12	7	19	57	0	
3	10	4	0	6	6	63	12	
Juni 76, lengdegruppe 18,0 - 23,9 cm								
1	7	0	0	5	7	7	0	24 $\pm$ 9,5
2	4	2	2	1	2	9	0	
3	5	1	0	4	4	13	2	
Aug. 76, lengdegruppe 9,0 - 17,9 cm								
1	25	0	1	24	25	25	0	68 $\pm$ 15
2	9	5	0	4	4	29	1	
3	13	4	8	4	9	38	1	

Tabell 3. Bestandsestimater med 95% konfidensintervall for elvestrekningen T 4 i Mørkedøla.

Population estimates with 95% confidence limits for section T 4 of the River Mørkedøla.

Tidsrom <i>Period</i>	Lengdegruppe, cm <i>Length group, cm</i>	$\hat{N} - 2 \text{ S.E. } (\hat{N}) < N < \hat{N} + 2 \text{ S.E. } (\hat{N})$
August 75	6,0 - 17,9	83 < N < 145
September 75	6,0 - 17,9	84 < N < 238
Juni 76	6,0 - 17,9	74 < N < 264
" "	18,0 - 23,9	5 < N < 43
August 76	9,0 - 17,9	38 < N < 98

Tabell 4 viser gjenfangster av ørret merket i tidligere perioder.

Det fremgår her at et relativt høyt antall er gjenfanget, og at antallet merket fisk fra tidligere perioder øker for hver fangstperiode. Det fremgår dessuten av tabellen at gjenfangster er gjort opptil ett år etter merking.

Tabell 4. Gjenfangster av ørret merket i tidligere perioder på strekningen T 4 i Mørkedøla.

Recaptures of marked fish from previous periods in the section T 4 of the River Mørkedøla.

Tidsrom <i>Period</i>	Antall fanget <i>Number captured</i>	Antall merket og utsatt <i>Number marked and re-leased</i>	Antall gjenfangster av merket ørret fra: <i>Number of recaptures of marked fish from:</i>			Antall merket fisk i fangsten <i>Number of marked fish in catch</i>
			Aug. 75	Sept. 75	Juni 76	%
Aug. 75	-	69				
Sept. 75	84	61	21			25,0
Juni 76	87	29	18	9		31,0
Aug. 76	49	-	6	7	12	51,0

ELVESTREKNINGEN T 2 B

På elvestrekningen som blir liggende innenfor terskelbasseng 2B (T 2B) ble det i september 1975 kun tatt en ørret på tre runder med elektro-fiske. Samme strekning ble også avfisket tre ganger i august 1976 uten at det ble tatt eller sett fisk. Denne elvestrekningen har ingen dypere partier og sjansen for at fisk ikke skal oppdages ved den vannføringen det var under avfiskingen skulle være liten. Dersom det var fisk til stede her i 1976 kan antallet ikke være stort.

ELVESTREKNINGEN T 2A

På strekningen som blir liggende innenfor terskelbasseng 2A (T 2A) er det ved liten vannføring tre kulper. I den nedre ble det ikke tatt fisk, og merking og gjenfangster er gjort i de to øvre. Resultatet av multiple merkinger og gjenfangster er satt opp i Tabell 5.

Med en bestandsberegning på henholdsvis 182 for lengdegruppe 10 - 23,9 cm i september-oktober 75 og 224 for lengdegruppe 11 - 23,9 cm, gir dette en bestandstetthet på ca. 3 - 3,7 ørret/100 m².

I august 76 ble det gjort 6 gjenfangster av fisk merket i sept.-okt. 75.

Lengdefordelingen av totalfangsten på T 2A er vist på Fig. 7. Det er her forholdsvis mer større fisk enn på T 4. Minste fisk tatt i sept. - okt. 75 var på 10 cm og minste fisk i august 76 var på 11 cm. Dette kan indikere at det heller ikke til denne strekningen har vært noen rekruttering de siste årene.

ELVESTREKNINGEN T 3

På denne strekningen ble det ialt satt ut 15 ørret merket etter fangst med flue i august 76. Ved garnfangsten ble det tatt 8 ørret, men ingen var merket. Forsøket gir derfor ingen informasjon om bestandsstørrelsen, men det er høyst sannsynlig en like stor tetthet her som på T 2A. Det var f.eks. mye fisk som vaket over hele T 3 i august 76.

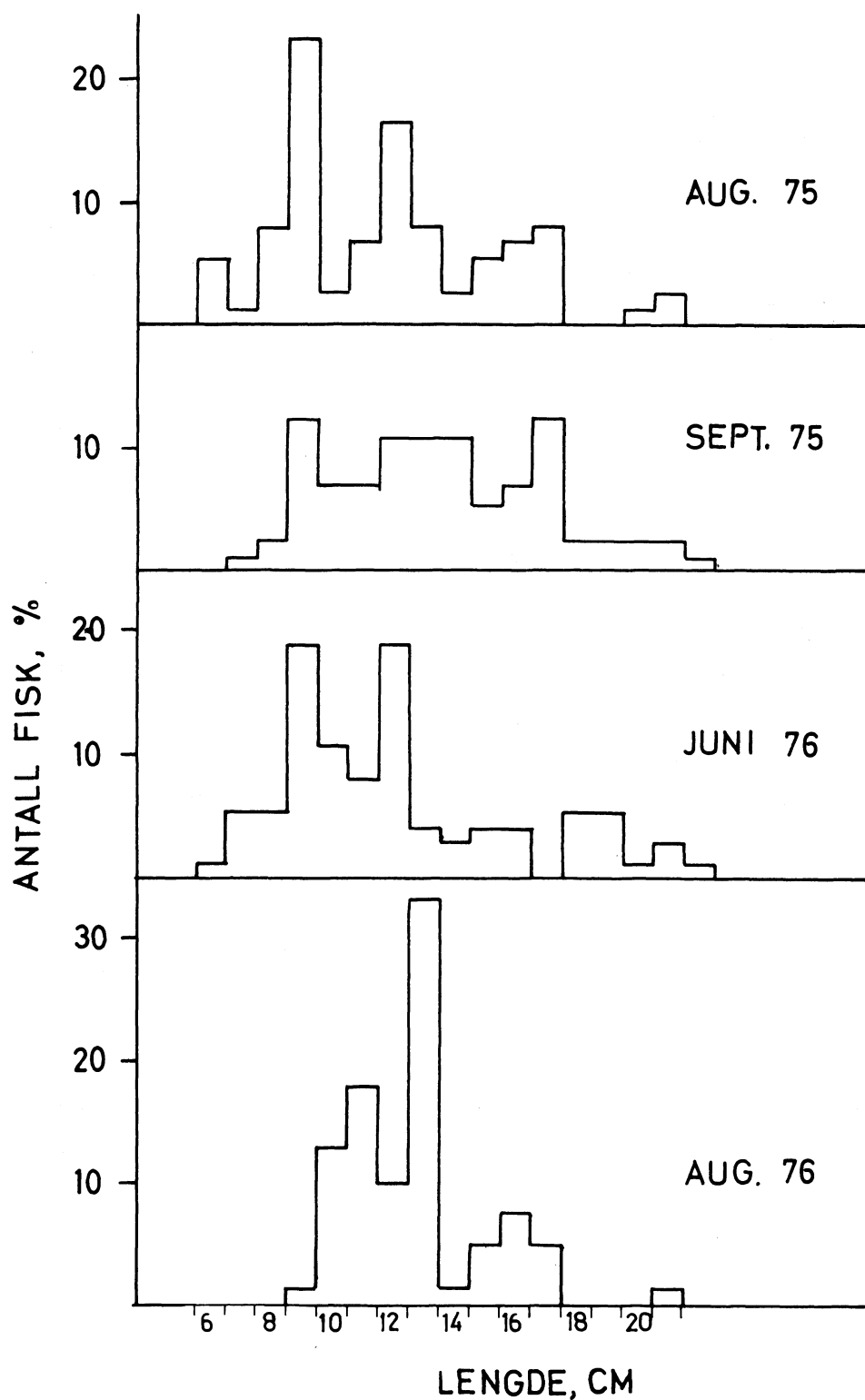


Fig. 6

Lengdefordeling av fanget ørret på strekningen T 4 i Mørkedøla under bestandsestimeringen i aug. og sept. 75 og juni og aug. 76.

Length distribution of captured trout in section T 4 of the River Mørkedøla during population estimation in Aug. and Sept. 75 and in June and Aug. 76.

Tabell 5. Resultater av multiple merkinger og gjenfangster på strekningen T 2A i Mørkedøla.

Results of multiple mark-recaptures in section T 2A of the River Mørkedøla.

Merke-/ fangstrunde	Antall fanget	Gjen- fangster	Antall døde	Antall mer- ket og utsatt	Umerket fangst	Sum umerket fangst	Antall tidl. døde	Bestands- estimer
<i>Sample No.</i>	<i>Catch</i>	<i>Recaptures</i>	<i>Number dead</i>	<i>Number marked and released</i>	<i>Unmarked catch</i>	<i>Cumulative unmarked catch</i>	<i>Number pre- viously dead</i>	<i>Estimates $\hat{N} \pm S.E.(\hat{N})$</i>
Sept. - okt. 75, lengdegruppe 10 - 23,9 cm								
1	25	0	0	25	25	25	0	
2	12	4	0	8	8	33	0	
3	48	7	48	0	41	74	0	182 $\pm$ 43
August 76, lengdegruppe 11 - 23,9 cm								
1	20	0	0	20	20	20	0	
2	11	1	2	8	10	30	0	
3	10	1	1	8	9	39	2	
4	17	3	15	0	14	53	3	224 $\pm$ 89

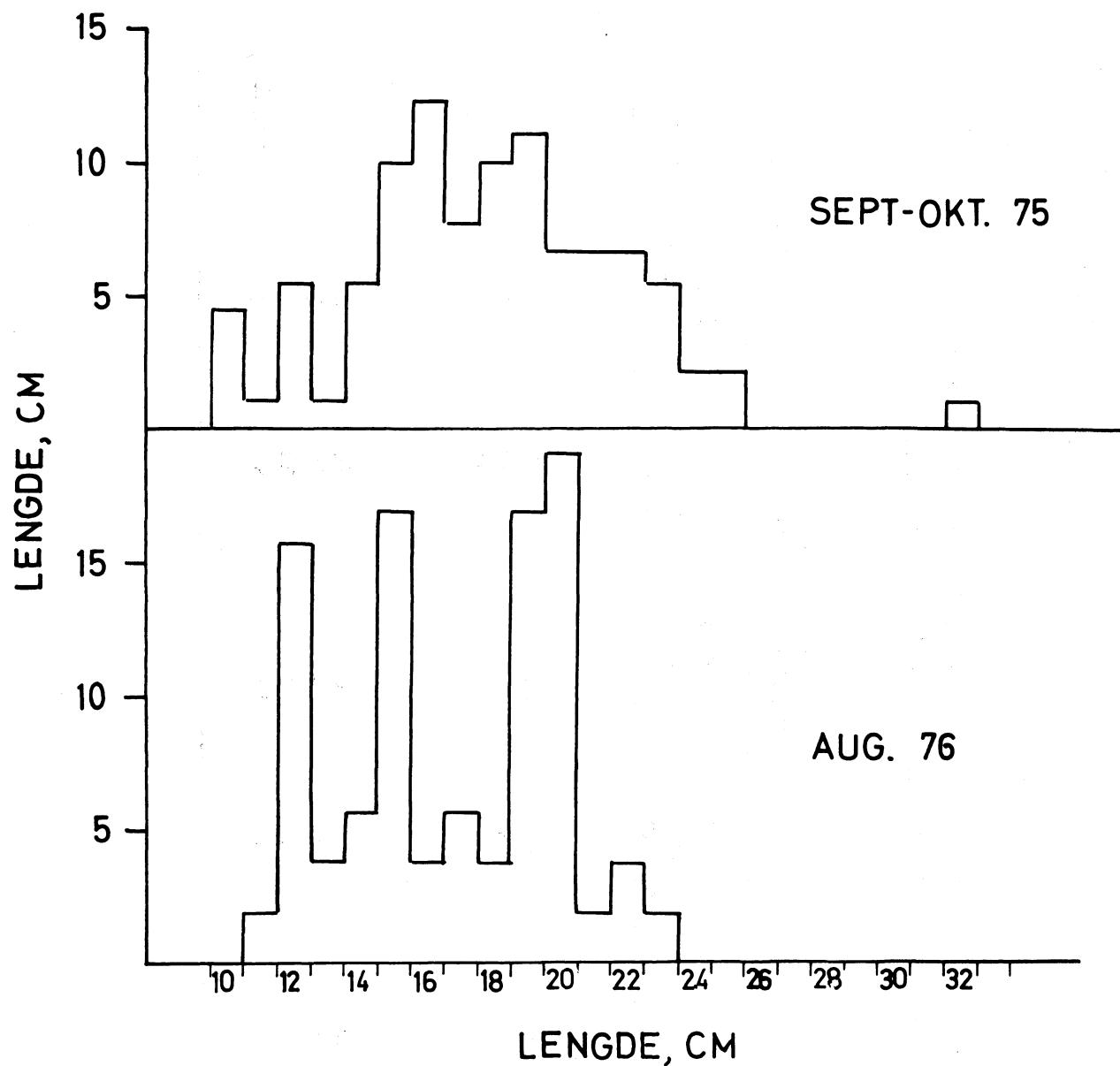


Fig. 7

Lengdefordeling av fanget ørret på strekningen T 2A i Mørkedøla under bestandsestimeringen i sept.-okt. 75 og aug. 76.

Length distribution of captured trout in section T 2A of the River Mørkedøla during population estimation Sept.-Oct. 75 and August 76.

ELEKTROFISKET PÅ STREKNINGER UTENOM T 2, T 3 OG T 4.

Tabell 6 viser resultatet av elektrofisket på strekninger utenom T 2, T 3 og T 4. På disse strekningene ble det totalt tatt et meget lite antall fisk, og ingen var under 15,0 cm. På strekningen mellom Eldrevatn og T 2 var storparten av elveleiet tørt, og fisken var konsentrert i noen få kulper. I to av kulpene var det endel ørret, men kulpene var såpass dype at det var umulig å få tatt mange fisk. På S 1 var det endel vann, og her stod fisken spredt på hele strekningen.

Tabell 6. Resultater av elektrofisket i august 76 på strekninger i Mørkedøla der bestandsberegninger ikke ble foretatt.

Results of electrofishing in August 76 in sections of the River Mørkedøla where no population estimates were carried out.

Strekning	Lengde ca. m	Antall av- fiskinger	Antall fanget	Antall sett	Lengdefordeling av fangsten
<i>River section</i>	<i>Length approx. in m</i>	<i>Number of samples</i>	<i>Number caught</i>	<i>Number observed</i>	<i>Length distribution</i>
S 1	250	1	6	5	15,0 - 25,5 cm
S 2	80	2	0	0	
S 3	140	2	3	2	20,5 - 25,7 cm
S 4	260	1	0	2	
S 5	700	1	3	8	16,1 - 23,8 cm

Siden det hverken ble sett eller tatt fisk på under ca. 15 cm, kan i beste fall bestanden av yngre årsklasser ikke være stor. Ved overløp fra Eldrevatn kan Mørkedøla muligens få noe tilskudd av fisk herfra, men antakelig er de yngste årsklassene, d.v.s. ensomrige og tosomrige fisk sparsomt representert i Eldrevatn, og det vil derfor være større fisk som eventuelt kommer ned i Mørkedøla.

ØRRETENS VEKST I MØRKEDØLA

På Fig. 8 er satt opp den tilbakeberegnete lengden ved hvert års avsluttet vekst for ulike årsklasser fanget i 1975 og 1976. Veksten for samtlige årsklasser er langsom, men det er ingen markert forskjell mellom veksten før og etter at vannføringen i Mørkedøla ble redusert (i 1974/75).

Årsklasse 1974 har hatt en noe bedre vekst første og andre år sammen-

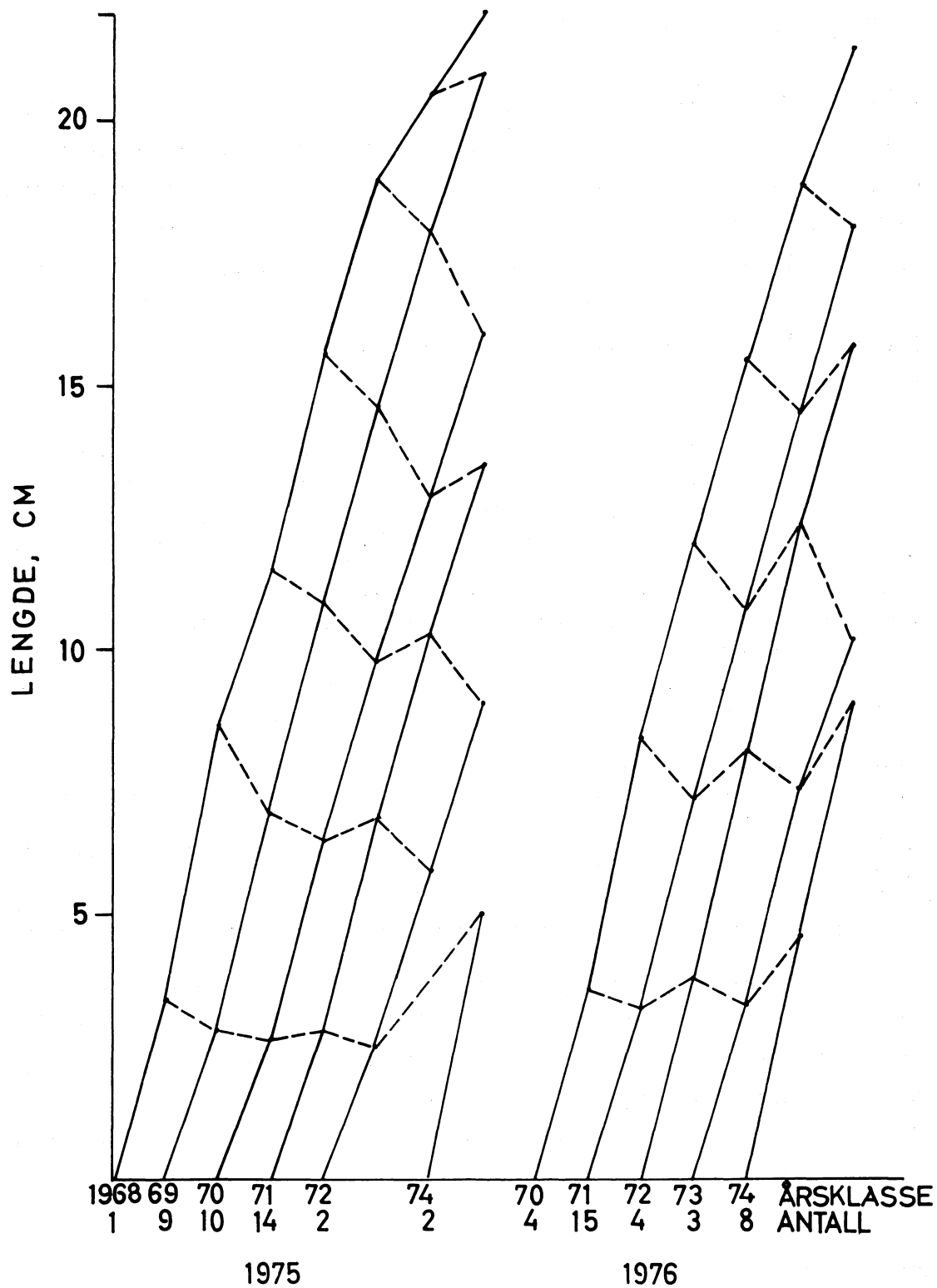


Fig. 8

Beregnet lengdevekst for ulike årsklasser av ørret i Mørkedøla fanget i 1975 og 1976. Stiplet linje angir lengde ved avsluttet årsvekst.

Calculated growth in terms of length for different year classes of trout from the River Mørkedøla captured in 1975 and 1976. Stippled line indicates length at the end of each year's growth.

lignet med årsklassene 1973 - 1968, men for de eldre årsklassene kan det tenkes at tilbakeberegnet lengde blir for lav fordi det ikke er proporsjonal vekst mellom skjell og fiskelengde.

DISKUSJON

Bestandsberegninger utført ved hjelp av multippel merking og gjenfangst med elektrisk fiskeapparat kan medføre at bestanden både under- og overestimeres. *Karlstrøm (1976)* påpeker dette og refererer til undersøkelser der bestanden i det ene tilfellet ble underestimert fordi den merkete fisken var lettere å fange enn den umerkete. I et annet tilfelle ble bestanden overestimert fordi den merkete fisken og fisk som tidligere var påvirket av elektrisk spenning var verre å fange enn fisk som tidligere ikke var blitt påvirket. Fangbarheten endres med fiskelengden, og det skal heller ikke sees bort fra at det ved samme fiskelengde kan være en viss individuell forskjell m.h.t. reaksjon på elektrisiteten. Innen de lengdegrupper merking og gjenfangster er foregått på, vil likevel disse forskjellene trolig spille en underordnet rolle, spesielt sammenlignet med betydningen av hvor fisken oppholder seg under elektrofisket. Det er større sjanse for å komme i kontakt med den mindre fisken og denne kan da være overrepresentert i fangsten. Dersom det på den annen side regnes med at årlig rekruttering har vært noenlunde konstant inntil 1974, må det antas at antall fisk over f.eks. 18 cm er langt lavere enn antall mindre fisk, fordi naturlig dødelighet og fangst årlig reduserer årsklassene.

En av grunnene til at den merkete fisken ikke har samme fangbarhet som den umerkete kan være at den ikke spres tilfeldig i bestanden i løpet av de 2-3 dagene fangst og merking foregikk. Mellom hver bestandsestimering er det gått fra en til 9-10 måneder. I løpet av dette tidsrommet skulle det bli en tilfeldig fordeling av merket fisk blandt den umerkete, men det må regnes med at antall merkete fisk er blitt redusert etter så lang tid p.g.a. naturlig dødelighet, fangstdødelighet og utvandring. Sees det bort fra individuelle ulikheter i fangbarhet, vil derfor merket fisk fra en periode gi et overestimat av bestanden når disse benyttes ved bestandsestimering i etterfølgende perioder. I Tabell 7 er satt opp slike estimater basert på gjenfangster ved første gangs avfisking i etterfølgende perioder på strekningen T 4.

Tabell 7. Bestandsestimater for lengdegruppe 6 - 17,9 cm på strekningen T 4 i Mørkedøla basert på gjenfangster ved første gangs avfisking i etterfølgende perioder.

Population estimates for length group 6 - 17.9 cm in section T 4 of the River Mørkedøla based on recaptures in 1. sample in the following periods.

Merket/ Gjenfanget	Antall merket	Fangst	Antall gjenfanget	Bestandsestimat ± S.E.	
<i>Marked/ Recaptured</i>	<i>Number marked</i>	<i>Catch</i>	<i>Number recaptured</i>	<i>Estimate ± S.E.</i>	
Aug.75/Sept.75	69	23	7	227	$\pm$ 68
Aug.75/Juni 76	49	40	10	196	$\pm$ 48
Sept.75/Juni 76	59	40	8	295	$\pm$ 87
Aug.-Sept.75/Juni76	108	40	18	240	$\pm$ 38
Juni 76/Aug.76	29	27	7	108	$\pm$ 30

Estimatene på dette grunnlaget er blitt høyere enn de som er basert på merking og gjenfangster i samme periode. Dersom fangbarheten ikke har endret seg, var dette et ventet resultat av de grunner som allerede er nevnt. Estimatene ligger likevel stort sett innen 95% konfidensintervallet for estimatene ved merking/gjenfangst i samme periode. Det er derfor grunn til å anta at den virkelige bestandsstørrelsen er mindre enn estimatene i Tabell 7, d.v.s. at den virkelige bestandsstørrelsen ligger nærmere estimatene foretatt på grunnlag av merking og gjenfangster i samme periode. (Tabell 2, 3 og 4).

Dersom lengdefordelingen av fangsten er proporsjonal med lengdefordelingen av totalbestanden, skulle det i august 1975 være en "standing crop" (bestand) på ca. 65 g/100 m² av fisk mellom 6 og 18 cm på strekningen T 4 i Mørkedøla. I september 75 og juni 76 blir det noe høyere verdier, mens det i august 76 blir noe lavere.

Grande (1964) fant at bestanden av bekkerøye mellom 8 og 23 cm i to bekker i Øyfjell i Telemark hadde en vekt som tilsvarte 650 - 800 g/100 m².

I tillegg kom vekten av ørretbestanden. Power (1973) undersøkte bestandene av laks, ørret og røye i en rekke nord-norske elver og bekker. Han fant f.eks. at fiskebestanden i Storelva, innerst i Laksefjorden, hadde en vekt på 9 - 34 g/100 m², mens han i en sideelv til Storelva fant at vekten var 685 g/100 m². I andre mindre elver fant han verdier på opp til ca. 530 - 830 g/100 m². Sammenlignet med disse mindre elvene og bekkene har Mørkedøla i dag en meget liten fiskebestand. Når Mørkedøla

i tillegg kan være tørrlagt på lange strekninger, blir den totale fiskebestanden ekstremt liten. På strekningen fra og med T 4 til Eldrevatn ser det ut til at mesteparten av fisken i august 1976 var samlet på strekningene T 4, T 3 og T 2A.

Merkeforsøkene viste at ørreten må være meget stasjonær, men det er likevel sannsynlig at det på større vannføringer skjer en viss utvandring fra de kulpene og strekningene fisken er konsentrert på ved lavvannføring. Endel av denne fisken blir antakelig stående på strekninger som senere kan tørrlegges, og bestanden vil av den grunn kunne reduseres. Når det i tillegg ser ut til at det ikke har vært noen rekruttering i 1975 og 1976, samtidig som det foregår et visst sportsfiske på strekningen, må bestanden raskt reduseres. Nedgangen fra juni til august 76 på strekningen T 4 kan nettopp ha hatt sammenheng med fisket og med den sterke tilslammingen som fant sted her sommeren 1976.

På de fleste strekninger det er planlagt bygget terskler greier fisken å overleve selv ved de små vannføringene som har vært i løpet av de to siste årene. Det må likevel antas at bygging av terskler vil gi bedre forhold fordi vannvolum og areal økes. Terskelbassengene vil neppe forandre reproduksjonsmulighetene, og skal bassengene få noen betydning for fiskebestanden må det settes ut fisk for å opprettholde rekrutteringen.

KONKLUSJONER

1. På grunnlag av gjenfangster av tidligere merket fisk ser det ut til at ørreten i Mørkedøla er meget stasjonær. Den overlever vinteren i de få kulpene som er igjen i det ellers tørrlagte elveleiet.
2. Rekrutteringen til bestanden har trolig opphørt etter at reguleringen av Eldrevatn ble tatt i bruk høsten 1974, idet yngste årsklasse som er fanget på strekningen mellom Eldrevatn og Stardalen i 1975 og 1976 har vært født i 1974.
3. Bestanden er i dag ekstremt liten, og den vil sannsynligvis raskt desimeres ved naturlig dødelighet og fangst.
4. Bygging av terskelbassenger vil gi større vannarealer og vannvolum. Dette vil trolig legge grunnlaget for en større produksjon av ørret, men det vil kreve at rekrutteringen opprettholdes ved utsettinger.

LITTERATUR

- | | | |
|-----------------------------|------|---|
| Grande, M. | 1964 | En undersøkelse av bekkerøya i Øyfjell i Telemark. <i>Fauna</i> : 17-33. |
| Karlstrøm, Ø. | 1976 | Quantitative methods in Electrical fishings in Swedish Salmon Rivers. <i>Zoon</i> : 53-63. |
| Mellquist, P. | 1976 | Informasjon om Terskelprosjektet. <i>Informasjon fra Terskelprosjektet</i> , nr. 1, 1976.
<i>NVE-Vassdragsdirektoratet</i> , 47 s. |
| Power, G. | 1973 | Estimates of age, growth, standing crop and production of salmonids in some North Norwegian Rivers and Streams.
<i>Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 53</i> : 78-111. |
| Robson, D.S. & Regier, H.A. | 1968 | Estimation of population number and mortality rates, pp. 124-158 i <i>IHP Handbook No. 3. Methods for assessment of fish production in fresh waters.</i>
<i>Blackwell Scientific Publ. Oxford.</i> |

UTKOMMET I SAMME SERIE:

- 1) INFORMASJON OM TERSKELPROSJEKTET. (*Pål Mellquist*)
- 2) RAPPORT OM TAKSERINGER AV FUGLEFAUNAEN LANGS DELER AV
HALLINGDALSELVA I PERIODEN 1. MAI - 1. AUGUST 1975.
(*Jan Michaelsen og Viggo Ree*)
- 3) OM FUGLEFAUNAEN I EN DEL TERSKELBASSENGER LANGS
EKSINGEDALSELVA, SOMMEREN 1975.
(*Olav Råd og Bjørn Angell-Jacobsen*)